

## METHOD FOR FILLING INK AND METHOD FOR DEAERATING INK INTO INK-JET HEAD AND METHOD FOR DEAERATING INK

**Publication number:** JP2000211160 (A)

**Also published as:**

**Publication date:** 2000-08-02

JP3725354 (B2)

**Inventor(s):** KANETANI SHISEI; TAKEMOTO HIROSHI; HASEGAWA SEIICHI

**Applicant(s):** RICOH KK

**Classification:**

- international: *H04N1/034; B41J2/175; H04N1/032; B41J2/175; (IPC1-7): B41J2/175; H04N1/034*

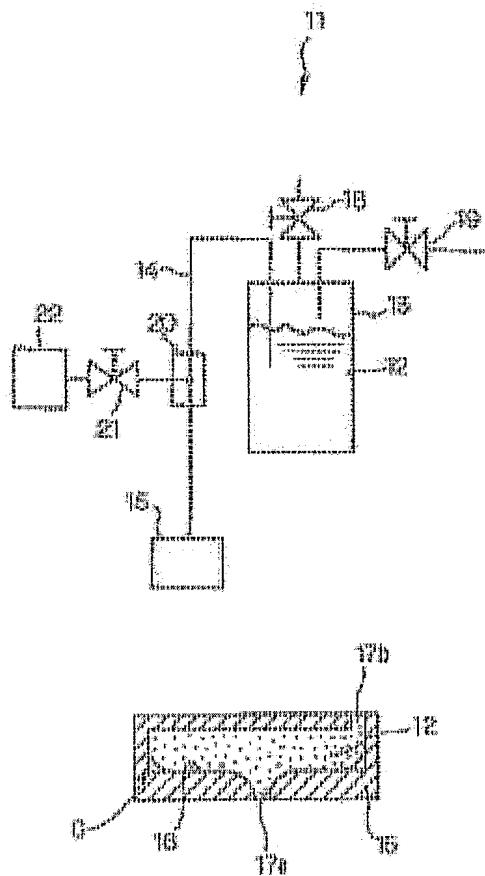
- European:

**Application number:** JP19990016074 19990125

**Priority number(s):** JP19990016074 19990125

### Abstract of JP 2000211160 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent air bubbles from being generated in a liquid chamber at the time of filling ink and fill ink without a gap by filling ink after filling CO<sub>2</sub> into the liquid chamber of an ink jet head having the liquid chamber where ink can be filled and discharge holes through which ink can be discharged. **SOLUTION:** An ink tank 13 filled with an ink 12 can be connected to an ink jet head 15 through a piping 14. The head 15 has a liquid chamber 16 where the ink 12 can be filled, a discharge hole 17a from which the ink 12 can be discharged, an introduction hole 17b through which the ink 12 is introduced to the liquid chamber 16 and a piezoelectric element for generating a discharge energy to the ink 12. An air free valve 18 and a pressure valve 19 each comprised of a solenoid valve are set to the tank 13, and a three-way valve 20 is interposed to the piping 14.; The three-way valve 20 can switch a piping route connecting a CO<sub>2</sub> valve 21 and the head 15 and a piping route connecting the ink tank 13 and the head 15. CO<sub>2</sub> is filled in the liquid chamber 16 before the ink 12 is filled in the head 15.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-211160  
(P2000-211160A)

(43)公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 41 J 2/175  
H 04 N 1/034

識別記号

F I  
B 41 J 3/04  
H 04 N 1/034

テーマコード\*(参考)  
2 C 0 5 6  
5 C 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-16074

(22)出願日 平成11年1月25日(1999.1.25)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 金谷 志生

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 竹本 浩志

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100072604

弁理士 有我 軍一郎

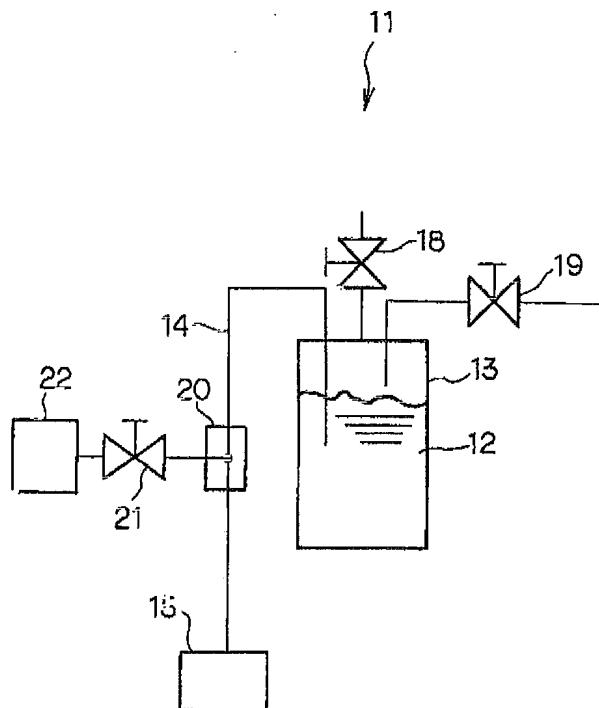
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドへのインクの充填方法およびインクの脱気方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、インクジェットヘッドの液室内にインクを充填する際に該液室内に気泡が発生するのを防止して液室内にインクを隙間なく充填することができ、正確な噴射特性値の計測を行なうことができるインクジェットヘッドへのインクの充填方法を提供することを目的としている。

【解決手段】 インク12が充填可能な液室16およびインク12を吐出可能なインク吐出孔17aが形成されたヘッド15を準備し、ヘッド15の液室16にCO<sub>2</sub>を充填した後、インク12を充填するようにした。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】インクが充填可能な液室および該インクを吐出可能なインク吐出孔が形成されたインクジェットヘッドを準備し、該インクジェットヘッドの液室にCO<sub>2</sub>を充填した後、インクを充填することを特徴とするインクジェットヘッドへのインクの充填方法。

【請求項2】前記インクを予め脱気することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッドへのインクの充填方法。

【請求項3】請求項2記載のインクを脱気する方法であつて、

インクが収納された脱気容器内を吸引することによりインクを脱気する脱気工程と、  
該脱気工程の終了後に前記脱気容器内に大気を導入する大気導入工程とを含んでなり、  
前記大気導入工程にあっては、前記インク面を除いた面に大気を噴射することを特徴とするインクの脱気方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドへのインクの充填方法およびインクの脱気方法に関する、詳しくは、複写機、ファクシミリ装置、プリンター装置等に用いられ、吐出孔から記録紙にインクを噴射することにより画像を形成することができるインクジェットヘッドへのインクの充填方法およびインクの脱気方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】インク液滴を吐出孔から吐出して画像を出力するインクジェット方式のプリンター装置は、低音性に優れ、小型化が容易であることから、近時広く使用されており、このインクジェットプリンターは、高画質、高速度化によりインクジェットヘッド（以下、単にヘッドという）のインクを吐出する穴が小さく、数多くなっている。このため、インクヘッド内の配管経路もそれにつれて細く、複雑になっている。

【0003】従来のこの種のインクジェットプリンターはインクを吐出するインク吐出孔およびインク吐出エネルギーを発生する圧電素子を有するインクジェットヘッドと、このインクジェットヘッドに連結され、インクジェットヘッドにインクを供給するインクカートリッジとからなっており、このインクジェットプリンターでは、ヘッドに形成された吐出孔からインク液滴を記録紙上に噴射することにより、記録紙に画像を形成するようになっている。そして、この画像の品質項目にはドット密度、ドット位置精度、濃度ムラ、シャープネス等が挙げられる。

【0004】上述した品質項目の中のドット密度は代表的に300DPI程度であるが、画像の解像力を上げるためにドット密度を400DPI、600DPIと高めるには、ドット密度を決定するためのドット間ピッチとドット径

を小さくする必要がある。

【0005】このドット径はヘッドから噴射されるインク液滴の体積と一次関数の関係にあるため、噴射されるインク液滴の体積を計測してインク液滴の体積のコントロールを行なわなければ、高い解像力を有する画像を得ることができない。ここで、例えば、600DPIでの画像のドット径は40μm程度でその液滴の体積は30pL（ピコリットル）程度と非常に微小なものである。

【0006】一方、このような微小なインク液滴の噴射特性を計測する装置にあっては、インクを吐出孔から直接噴射させてその特性値を計測するようにしているが、インクを吐出孔から噴射させるには、当然のことながらヘッドの液室内にインクを充填する必要がある。このときにインクの充填が不十分な場合には、ヘッドが正常な噴射を行なわないため、正確な噴射特性値の計測を行なうことができないため、図6に示すような装置によってインクを液室内に確実に充填できるようにしている。

【0007】図6はインク充填装置にを示す図であり、この充填装置は、インク1が収納されたインクタンク2と、インクタンク2と大気とを連通または遮断可能な大気開放弁3と、インクタンク2内を加圧することにより、インクタンク2の内部のインク1を配管4を通してヘッド5の液室内に供給可能な加圧弁6と、から構成されている。

【0008】このようなインク充填装置にあっては、大気開放弁3を閉状態にしてインクタンク2と大気との連通を遮断した後、加圧弁6によってインクタンク2内を加圧することにより、配管4を通してヘッド5の液室内にインク1を充填するようにしている。このような正圧によるインクの充填方法では、インク1を強力にヘッド5に充填することができるため、ヘッド5の液室内にインク1を確実に充填することができるというメリットがある。

**【0009】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のインクの充填方法にあっては、図7に示すようにインク1の表面張力によってヘッド5の液室5aの角部C1に気泡が残ってしまい、液室5a内にインク1を十分に充填することができないという問題があった。

【0010】そして、このように液室5a内にインク1を十分に充填することができないと、圧電素子によってインク1を加圧してインク吐出孔からインクを吐出する際に、角部C1に気泡（空間）がある分だけ最適なドット密度等のインクを噴射すること等ができず、正確なインク特性を計測することが困難であるという問題があった。

【0011】そこで請求項1、2記載の発明は、インクジェットヘッドの液室内にインクを充填する際に該液室内に気泡が発生するのを防止して液室内にインクを隙間なく充填することができ、正確な噴射特性値の計測を行

なうことができるインクジェットヘッドへのインクの充填方法を提供することを目的としている。

【0012】また、請求項3記載の発明は、インクを脱気する際に、液室内に気泡が混入するのを確実に防止することができ、液室内にインクを充填する際に該液室内に気泡が発生するのをより一層防止して液室内にインクをより確実に充填することができるインクの脱気方法を提供することを目的としている。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記課題を解決するために、インクが充填可能な液室および該インクを吐出可能なインク吐出孔が形成されたインクジェットヘッドを準備し、該インクジェットヘッドの液室にCO<sub>2</sub>を充填した後、インクを充填することを特徴としている。

【0014】このようにインクジェットヘッドの液室にインクを充填する前にこの液室にCO<sub>2</sub>を充填しておくと、液室内にインクを充填した際にインクの表面張力によって液室の角部に気泡が発生した場合に、この角部に残った気泡に混入されたCO<sub>2</sub>がインクに溶け込む。このような作用はCO<sub>2</sub>がインクに溶け込み易い性質を有するからである。この結果、インクを角部にまで充填させて液室内に隙間なくインクを充填することができ、正確な噴射特性値の計測を行なうことができる。

【0015】請求項2記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1記載の発明において、前記インクを予め脱気することを特徴としている。

【0016】このようにインクを脱気するのは、仮にインクが飽和状態である場合にCO<sub>2</sub>がインクに溶け込む余地がなくなるのを防止するためである。したがって、本発明では、インクを脱気することにより、ヘッドの液室の角部に残ったCO<sub>2</sub>からなる気泡をインクに確実に溶け込ませるようにして、液室内にインクを隙間なく確実に充填することができるようとしたのである。

【0017】請求項3記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項2記載のインクを脱気する方法であって、インクが収納された脱気容器内を吸引することによりインクを脱気する脱気工程と、該脱気工程の終了後に前記脱気容器内に大気を導入する大気導入工程とを含んでなり、前記大気導入工程にあっては、前記インク面を除いた面に大気を噴射すること特徴としている。

【0018】このように大気導入工程においてインク面を除いた面に大気を噴射するようにした理由を説明する。

【0019】インクを脱気する際には、インクが収納された脱気容器内を吸引して脱気容器の圧力を低くする。この際、例えば、アスピレータ等によって脱気容器内のインクを脱気した場合には、脱気終了後にアスピレータをOFFすると、低圧状態にある脱気容器にアスピレータの水が逆流してしまうことがある。

【0020】このため、アスピレータをOFFする前に脱気容器を大気圧に戻す必要がある。このとき、脱気容器を一気に大気圧に戻すと脱気容器内に急激な大気の流れ込みが発生してしまい、脱気されたインクに気泡が混ざって脱気した意味がなくなってしまう。このため、脱気容器を徐々に大気圧に戻す必要がある。

【0021】従来では、脱気容器の内部にノズル孔を設け、このノズル孔から脱気容器の内部に大気を導入する方法を採用しているが、このノズル孔がインク面に向かっている場合には、大気がインクに衝突してインクに気泡が混入してしまうことがある。

【0022】そこで、本発明は、大気導入工程においてインク面を除いた面に大気を噴射することにより、大気がインクに衝突してインクに混入するのを防止してインクを確実に脱気することができるようとしたのである。この結果、ヘッドの液室の角部に残ったCO<sub>2</sub>からなる気泡をインクに確実に溶け込ませることができ、液室内にインクを隙間なく確実に充填することができるのである。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0024】図1～3は本発明に係るインクジェットヘッドへのインクの充填方法の第1実施形態を示す図であり、図1はその充填方法を達成するための充填装置の構成図、図2はインクが充填されたインクジェットヘッドの断面図、図3はインクの充填の手順を示すフローチャートである。

【0025】まず、構成を説明する。図1において、11はインク充填装置であり、このインク充填装置11はインク12が収納されたインクタンク13を有している。このインクタンク13は配管14を通してインクジェットヘッド（以下、単にヘッドという）15に連結可能になっており、このヘッド15は図2に示すようにインク12を充填可能な液室16、インク12を吐出可能なインク吐出孔17a、液室16にインク12を導入する導入孔17bおよびインク12の吐出エネルギーを発生する図示しない圧電素子を有している。

【0026】また、インクタンク13には大気開放弁18が連結されており、この大気開放弁18は電磁弁によって開閉されることにより、インクタンク13と大気とを連通または遮断可能になっている。

【0027】また、インクタンク13には加圧弁19が連結されており、この加圧弁19は電磁弁によって開閉されることにより、インクタンク13の内部を加圧および加圧解除可能になっている。

【0028】また、配管14には3方向弁20が介装されており、この3方向弁20はCO<sub>2</sub>弁21およびヘッド15を連通する配管経路とインクタンク13およびヘッド15を連通する配管経路とを切換可能になっている。

【0029】また、CO<sub>2</sub>弁21はCO<sub>2</sub>が充填されたCO<sub>2</sub>タンク22に接続されており、電磁弁によって開閉されることにより、CO<sub>2</sub>タンク22と配管14を連通および遮断可能になっている。

【0030】次に、ヘッド15にインク12を充填する方法を図3のフローチャートに基づいて説明する。

【0031】まず、3方向弁20の配管経路をCO<sub>2</sub>弁21およびヘッド15を連通する配管経路を切換えた後（ステップS1）、CO<sub>2</sub>弁21を開放してCO<sub>2</sub>タンク22に充填されたCO<sub>2</sub>を配管14を通してヘッド15に供給する（ステップS2）。

【0032】次いで、予めタイマーによって設定された任意の時間だけCO<sub>2</sub>をヘッド15に供給した場合に、タイマーがOFFするのと同時にCO<sub>2</sub>弁21を閉塞してCO<sub>2</sub>の供給を停止する（ステップS3）。

【0033】次いで、3方向弁20の配管経路をインクタンク13およびヘッド15を連通する配管経路に切換えた後（ステップS4）、大気開放弁18を閉塞することにより（ステップS5）インクタンク13を密閉状態にする。次いで、加圧弁19を開放して（ステップS6）、インクタンク13に収納されたインク12を配管14を通してヘッド15に供給する。このとき、ヘッド15には導入孔17bを介して液室16内にインク12が供給される。

【0034】次いで、タイマーによって設定された任意の時間だけインク12をヘッド15に供給した場合に、タイマーがOFFするのと同時に加圧弁19を閉塞してインク12の供給を停止する（ステップS7）。次いで、大気開放弁18を開放してインクタンク13内の圧力を大気圧に戻す（ステップS8）。

【0035】ここで、インク12を液室16内に充填するときの状態を図2に示す。インク12が液室16内に充填されると、インク12の表面張力によって液室16の角部Cに気泡が発生する。しかしながら、この気泡はCO<sub>2</sub>から構成されるため、このCO<sub>2</sub>がインク12に溶け込む。このようにCO<sub>2</sub>がインク12に溶け込むのは、CO<sub>2</sub>がインクに溶け込み易い性質を有しているからである。

【0036】このように本実施形態では、ヘッド15にインク12を充填する前に液室16内にCO<sub>2</sub>を充填することにより、インク12を液室16の角部Cにまで充填させて液室16内に隙間なくインク12を充填することができる。この後、インク吐出孔17aから直接噴射させてその特性値を計測する際に、正確な噴射特性値の計測を行なうことができる。

【0037】図4、5は本発明に係るインクジェットヘッドへのインクの充填方法の第2実施形態およびインクの脱気方法を示す図である。なお、本実施形態では、上述した第1実施形態と同様の構成には同一番号を付して説明する。

【0038】図4において、インクタンク（本実施形態ではインクタンクが脱気装置を構成する）13に配管31を

通してアスピレータ32が連結されており、このアスピレータ32は公知のように水が貯留され、内部に形成された通気用細孔を通じて作動することにより、インクタンク13内を吸引するようになっている。

【0039】また、大気開放弁18に設けられたノズル33はインクタンク13内に収納されており、このノズル33の先端部はR状に形成され、ノズル孔33aはインクタンク13の上面に対向している。

【0040】次に、ヘッド15にインク12を充填する方法を図5のフローチャートに基づいて説明する。ここで、本実施形態では、インク12を脱気する点およびその脱気方法が第1実施形態と異なるものであり、図3のフローチャートと同様のステップには同一番号を付して説明する。

【0041】まず、大気開放弁18を閉塞してインクタンク13内を密閉した後（ステップS11）、アスピレータ32をONする（ステップS12）。このため、アスピレータ32によってインクタンク13の内部が吸引される。次いで、予めタイマーによって設定された任意の時間だけアスピレータ32を作動した場合に、タイマーがOFFするのと同時にアスピレータ32を停止する（ステップS13）。この結果、インクタンク13内のインク12が脱気される。

【0042】次いで、アスピレータ32とインクタンク13の圧力の差によってアスピレータ32からインクタンク13内に水が逆流してしまうのを防止するために、大気開放弁18を徐々に開放することにより（すなわち、大気開放弁18を徐々に開く、または、空気タンクから少量の空気をインクタンク13に供給する）、インクタンク13内を徐々に大気圧に戻す。このとき、ノズル孔33aがインクタンク13の上面に対向しているため、大気がインク12に衝突してインク12に気泡が混入してしまうことがない。

【0043】なお、本実施形態では、ステップS11～S13が脱気工程に相当し、ステップS14が大気導入工程に相当する。以後、上述した第1実施形態で説明したステップS1～S8の動作を実行する。

【0044】このように本実施形態では、大気導入工程においてインクタンク13の上面に大気を噴射することにより、大気がインク12に衝突してインク12に混入するのを防止することができ、インク12を確実に脱気することができる。

【0045】また、この脱気したインク12をCO<sub>2</sub>が充填されたインクタンク13内に供給したため、インクが飽和状態である場合にCO<sub>2</sub>がインク12に溶け込む余地がなくなるのを防止することができる。このため、ヘッド15の液室16の角部Cに残ったCO<sub>2</sub>からなる気泡をインク12に確実に溶け込ませることができ、液室16内にインク12を隙間なく確実に充填することができる。

【0046】なお、本実施形態では、ノズル孔33aがインクタンク13の上面に対向させているが、本発明では、

大気をインク面を除いた面に供給すれば良いことから、インクタンク13の側壁に供給しても良い。また、ノズル33をインクタンク13の上面に設置するのではなく、インクタンク13の側壁に設置し、ノズル孔33aをインクタンク13の上方に向けても良い。

#### 【0047】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、インクジェットヘッドの液室にインクを充填する前にこの液室内にCO<sub>2</sub>を充填することにより、液室内にインクを充填した際にインクの表面張力によってヘッドの液室の角部に気泡が発生した場合に、CO<sub>2</sub>がインクに溶け込みやすい性質を利用して角部に残った気泡に混入されたCO<sub>2</sub>をインクに溶け込ませることができる。この結果、インクを角部にまで充填させて液室内に隙間なくインクを充填することができ、正確な噴射特性値の計測を行なうことができる。

【0048】請求項2記載の発明によれば、インクを脱氣することにより、ヘッドの液室の角部に残ったCO<sub>2</sub>からなる気泡をインクに確実に溶け込ませるようにして、液室内にインクを隙間なく確実に充填することができる。

【0049】請求項3記載の発明によれば、大気導入工程においてインク面を除いた面に大気を噴射することにより、大気がインクに衝突してインクに混入するのを防止してインクを確実に脱氣することができる。この結

果、ヘッドの液室の角部に残ったCO<sub>2</sub>からなる気泡をインクに確実に溶け込ませることができ、液室内にインクを隙間なく確実に充填することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェットヘッドへのインクの充填方法の第1実施形態を示す図であり、その充填方法を達成するための充填装置の構成図である。

【図2】第1実施形態のインクが充填されたインクジェットヘッドの断面図である。

【図3】第1実施形態のインクの充填の手順を示すフローチャートである。

【図4】インクジェットヘッドへのインクの充填方法の第2実施形態およびインクの脱気方法を示す図であり、その充填装置および脱気装置の構成図である。

【図5】第2実施形態のインクの充填の手順を示すフローチャートである。

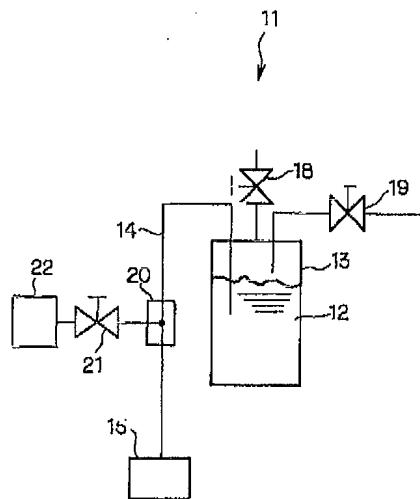
【図6】従来のインク充填装置の構成図である。

【図7】インクが充填された従来のインクジェットヘッドの断面図である。

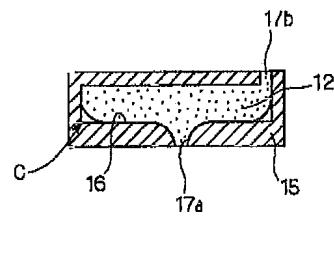
#### 【符号の説明】

- 12 インク
- 13 インクタンク（脱気容器）
- 15 インクジェットヘッド
- 16 液室
- 17a インク吐出孔

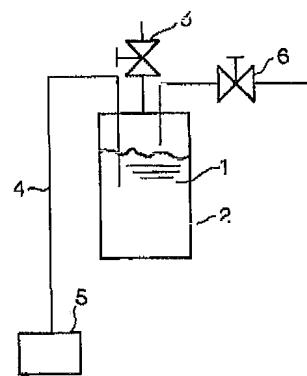
【図1】



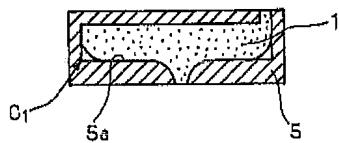
【図2】



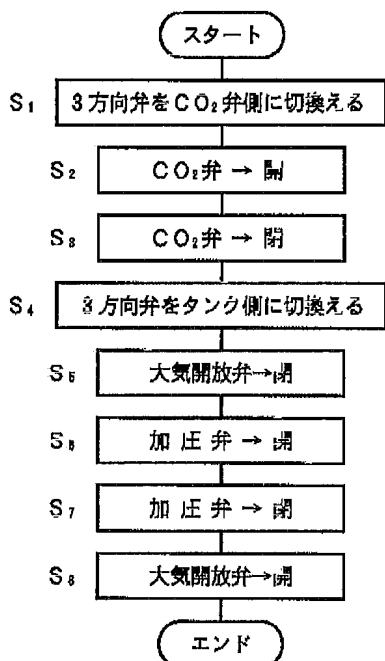
【図6】



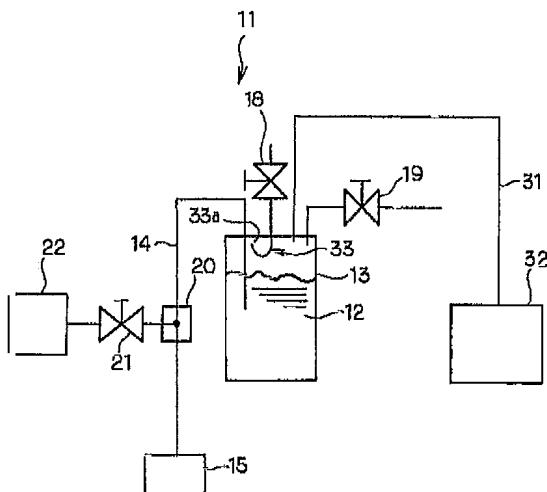
【図7】



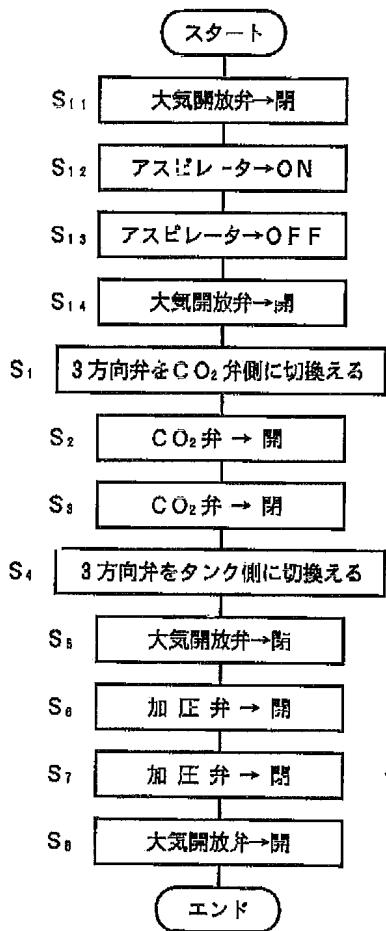
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 長谷川 聖一  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内 F ターム(参考) 2C056 EA15 EA26 EC18 EC19 EC28  
EC51 EC62 KD08  
5C051 AA02 CA04 DD00